

Métrologie prédictive — Maintenance prédictive des instruments de mesure par IA

Lien : https://innov-maroc.com/formation/metrologie-predictive-maintenance-predictive-des-instruments-de-mesure-par-ia

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
MM158

CATÉGORIE
Smart Metrology, Digitalisation et Métrologie 4.0

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✔ Comprendre les principes de la métrologie prédictive et son intérêt pour l'industrie.
- ✔ Maîtriser les concepts de maintenance conditionnelle et prédictive appliqués aux instruments de mesure.
- ✔ Identifier les paramètres métrologiques pouvant être surveillés par des méthodes prédictives.
- ✔ Exploiter les historiques d'étalonnage, de vérification et de maintenance.
- ✔ Collecter et structurer les données provenant des instruments, LIMS, GMAO, SCADA et DCS.
- ✔ Préparer et qualifier les données nécessaires au développement de modèles IA.
- ✔ Identifier automatiquement les dérives et comportements anormaux des instruments.
- ✔ Utiliser les méthodes de Machine Learning adaptées à la prédiction des dérives.
- ✔ Prédire les risques de défaillance et de non-conformité métrologique.
- ✔ Estimer la probabilité qu'un instrument dépasse ses limites de tolérance avant sa prochaine vérification.
- ✔ Optimiser les périodicités d'étalonnage à partir des données historiques et du niveau de risque.
- ✔ Réduire les interventions inutiles tout en maîtrisant le risque de perte de traçabilité métrologique.
- ✔ Développer des indicateurs et tableaux de bord permettant de piloter l'état métrologique du parc.
- ✔ Comprendre les principes de validation, d'évaluation et d'explicabilité des modèles IA.
- ✔ Intégrer les exigences de cybersécurité, d'intégrité des données et de traçabilité dans une architecture Smart Metrology.
- ✔ Concevoir une démarche complète de métrologie prédictive allant de la collecte des données jusqu'à la décision d'étalonnage ou de maintenance.

INNOV MAROC

👥 POUR QUI ?

- ✔ Ingénieurs métrologues
- ✔ Ingénieurs instrumentation
- ✔ Ingénieurs maintenance
- ✔ Ingénieurs fiabilité
- ✔ Ingénieurs automatisation et contrôle-commande
- ✔ Ingénieurs data et Data Scientists industriels
- ✔ Ingénieurs digitalisation industrielle

- Ingénieurs qualité
- Ingénieurs systèmes industriels
- Ingénieurs IoT et IIoT
- Responsables métrologie
- Responsables laboratoires d'étalonnage
- Responsables maintenance
- Responsables instrumentation
- Responsables fiabilité
- Responsables qualité
- Responsables transformation digitale
- Responsables Smart Factory et Industrie 4.0
- Responsables GMAO et LIMS
- Métrologues confirmés
- Techniciens métrologie
- Techniciens d'étalonnage
- Techniciens instrumentation
- Analystes de données industrielles
- Data Analysts et Data Engineers
- Spécialistes maintenance prédictive
- Spécialistes condition monitoring
- Auditeurs qualité et métrologie
- Professionnels des laboratoires d'essais et d'étalonnage
- Professionnels des secteurs pétrole & gaz, énergie, chimie, pétrochimie, pharmaceutique, mines, automobile, aéronautique, agroalimentaire, métallurgie et industries manufacturières
- Toute personne impliquée dans la surveillance, l'étalonnage, la maintenance, la fiabilité ou la digitalisation des instruments de mesure industriels.

INOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA MÉTROLOGIE PRÉDICTIVE

- Principes de la métrologie industrielle et de la surveillance conditionnelle
- Différence entre maintenance corrective, préventive, conditionnelle et prédictive
- Apport de l'IA dans la surveillance des instruments de mesure

2 / INSTRUMENTS DE MESURE ET PARAMÈTRES DE PERFORMANCE

- Capteurs, transmetteurs, analyseurs et instruments intelligents
- Exactitude, justesse, fidélité, répétabilité et dérive
- Identification des paramètres critiques à surveiller

3 / COLLECTE ET HISTORISATION DES DONNÉES MÉTROLOGIQUES

- Acquisition des résultats d'étalonnage et de vérification
- Données issues des systèmes SCADA, DCS, PLC, LIMS et GMAO
- Construction d'historiques fiables pour l'analyse prédictive

4 / PRÉPARATION ET QUALIFICATION DES DONNÉES

- Nettoyage, filtrage et normalisation des données
- Gestion des données manquantes et valeurs aberrantes
- Sélection des variables pertinentes et création des indicateurs

INNOV MAROC

5 / DÉTECTION DES DÉRIVES MÉTROLOGIQUES

- Identification des dérives lentes et changements de comportement
- Analyse des tendances et seuils d'alerte
- Détection automatique des anomalies par Machine Learning

6 / MODÉLISATION ET PRÉDICTION PAR INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- Régression, classification et méthodes de clustering
- Modèles de Machine Learning appliqués aux instruments
- Prédiction des performances futures et des risques de défaillance

7 / PRÉDICTION DES PANNES ET DU RISQUE DE NON-CONFORMITÉ

- Identification des facteurs annonciateurs de défaillance
- Estimation de la probabilité de panne
- Prédiction du risque de dépassement des tolérances métrologiques

8 / OPTIMISATION DES PÉRIODICITÉS D'ÉTALONNAGE

- Limites des périodicités fixes
- Détermination d'intervalles d'étalonnage basés sur les données
- Arbitrage entre risque métrologique, disponibilité et coût

9 / ARCHITECTURE SMART METROLOGY ET INTÉGRATION IA

- IoT, Edge Computing et plateformes Cloud
- Intégration avec LIMS, GMAO/CMMS, SCADA et ERP
- Tableaux de bord et alertes intelligentes

10 / VALIDATION, EXPLICABILITÉ ET FIABILITÉ DES MODÈLES IA

- Séparation entraînement, validation et test
- Indicateurs de performance des modèles

INNOV MAROC

- Interprétation des prédictions et maîtrise des faux positifs

11 / GOUVERNANCE, CYBERSÉCURITÉ ET TRAÇABILITÉ

- Intégrité et traçabilité des données métrologiques
- Cybersécurité des instruments et systèmes connectés
- Gestion des accès, audit trail et maîtrise des modifications

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE MÉTROLOGIE PRÉDICTIVE

- Analyse d'un historique de résultats d'étalonnage
- Détection des dérives et développement d'un modèle prédictif
- Définition d'une stratégie d'étalonnage dynamique et d'un tableau de bord de surveillance

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

08 au 17 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 14 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 09 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 04 Août 2027	Présentiel - Casablanca
20 au 29 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

Document généré le 26/11/2026 — Réf : MM158
INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC